

**FACULTE DE MEDECINE
BROUSSAIS HOTEL-DIEU
UNIVERSITE PARIS VI**

ANNEE

1975

1971

THESE

POUR LE

N°

No 64

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Alain ISAPOF

né le 13 octobre 1943 à TUNIS

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE. 1971 . .

**INTERET DE L'USAGE COURANT
DE LA RHEOGRAPHIE DES MEMBRES
DANS UNE CONSULTATION DE PATHOLOGIE VASCULAIRE**

Président : M. C.P. OLIVIER, Professeur

EDITIONS MEDICALES



ET UNIVERSITAIRES

40, rue Pascal - PARIS XIIIe

**FACULTE DE MEDECINE
BROUSSAIS HOTEL-DIEU
UNIVERSITE PARIS VI**

**ANNEE
1975**

THESE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Alain ISAPOF

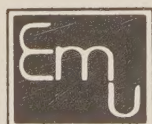
né le 13 octobre 1943 à TUNIS

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE.

**INTERET DE L'USAGE COURANT
DE LA RHEOGRAPHIE DES MEMBRES
DANS UNE CONSULTATION DE PATHOLOGIE VASCULAIRE**

Président : M. C.P. OLIVIER, Professeur

EDITIONS MEDICALES



ET UNIVERSITAIRES

40, rue Pascal - PARIS XIIIe

FACULTÉ DE MÉDECINE

38052813 HOTEL-DIEU

UNIVERSITÉ PARIS VI

1875

THÈSE

1875

1875

DOCTEUR EN

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR M. J. J. J.

1875

PAR M. J. J. J.

PAR M. J. J. J.



UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

A MON PRESIDENT DE THESE MONSIEUR LE PROFESSEUR OLIVIER

Avec l'expression de mes profonds
remerciements.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554017_0032

A MONSIEUR LE DOCTEUR BATTINO

Avec mes remerciements les plus sincères pour
l'aide et les conseils apportés pour la réalisation
de cette thèse.

A MES PROFESSEURS DE STAGE HOSPITALIER

MESSIEURS LES PROFESSEURS :

- BARIETY
- BENOIST
- CASTAIGNE
- DEGOS
- GARCIN
- KOURILSKY
- OLIVIER
- SALLE
- SOULIE

Avec l'expression de mes profonds
respects.

A MES PARENTS

Avec l'expression de ma gratitude pour l'aide
matérielle et morale qu'ils m'ont apportée.

I N T R O D U C T I O N

La Rhéographie ou pléthysmographie par impédance est une méthode qui se propose d'explorer la circulation en étudiant les variations d'impédance électrique produites dans le lit vasculaire par l'onde pulsatile.

Elle n'enregistre donc pas un débit. Elle renseigne sur les variations d'un certain nombre de paramètres ; pression, vitesse circulatoire, débit se produisant dans le système artériel.

L'origine des courbes obtenues est artérielle : en effet, en règle générale, un rhéogramme périphérique n'est formé que par les variations de la circulation artérielle, puisque les veines ne subissent que des variations de volume très faibles.

Mais bien entendu, dans ce système en série constitué par les artères, les capillaires et les veines toute influence pathologique s'exerçant sur la dynamique capillaro-veineuse pourra retentir sur la dynamique artérielle et en conséquence sur les courbes rhéographiques.

C'est pourquoi certains auteurs ont voulu décrire sur les tracés rhéographiques des ondes d'origine veineuse, en réalité il s'agit de la modification d'un rhéogramme artériel par l'augmentation des résistances capillaro-veineuses.

Le rhéogramme constitue un véritable mécanogramme permettant l'étude de la dynamique artérielle et les conséquences d'éventuels blocs d'aval sur cette dynamique artérielle.

Les indications de la rhéographie sont donc multiples dans une consultation de pathologie vasculaire.

Elle permet de confirmer un diagnostic déjà suspecté par l'examen clinique dont la place est prépondérante, par les investigations radiologiques (artériographies, lymphographies, phlébographies), par l'oscillométrie, par l'oscillographie, par l'examen aux ultra-sons dit examen au "Dopton".

Elle permet d'argumenter en faveur d'une attitude chirurgicale, de suivre l'évolution de la maladie artérielle, d'objectiver les résultats d'une intervention de chirurgie vasculaire, d'en dépister une complication, de mieux comprendre certains points de physiopathologie artérielle, notamment dans certains troubles vaso-moteurs des extrémités dont l'étiologie est encore discutée comme l'Acrocyanose (nous pensons qu'elle permettra bientôt de mieux comprendre le mécanisme de l'onde dicrote, l'explication donnée par les cardiologues ne nous paraissant pas satisfaisante à tous égards).

Elle permet de réaliser quelques études pharmacologiques notamment dans le domaine des médicaments anti-sludge.

Elle présente donc un intérêt évident aussi bien dans le domaine médical que chirurgical.

Le but de notre propos est donc de rappeler succinctement les principes physiques de la méthode, les problèmes techniques que pose la réalisation de bons tracés, de préciser comment nous menons l'étude des courbes obtenues, de montrer les applications de la méthode en la pathologie artérielle, veineuse et dans la pathologie des capillaires. Nous essaierons enfin de conclure en précisant la place et l'importance qu'il faut accorder à ce type d'examen par rapport aux autres méthodes graphiques.

- Historique de la méthode
- Fondements théoriques
- Réalisations des tracés
- Etude des courbes : courbe primitive et différentielle
- Techniques particulières.

BUTS DE LA RHEOGRAPHIE

La rhéographie se propose de nous renseigner sur les conditions d'irrigation sanguine d'un ou de deux segments de membre en utilisant la méthode de mesure des variations de conductibilité de l'électricité dans ces segments de membre.

La rhéographie enregistre donc les variations d'Impédance produites au niveau du segment étudié par l'onde pulsatile. Nous comprenons donc pourquoi les enregistrements sont extrêmement sensibles.

Cette méthode est utilisée depuis plus de vingt ans ; elle ne nous a jamais déçu. On a longtemps discuté du phénomène qui est à son origine. Son principe est simple : un segment de membre, un membre, un doigt ou un orteil est traversé par un courant de haute fréquence. On enregistre, en utilisant le déséquilibre consécutif d'un pont de Wheatstone les variations de résistance électrique dues au passage de l'onde pulsatile dans le segment ou l'extrémité considérée.

L'augmentation du volume vasculaire accroît en effet la conductibilité (inverse de la résistance), fonction de la charge ionique du sang, le meilleur tissu conducteur de l'organisme.

La rhéographie est une méthode encore plus qualitative que quantitative car elle ne mesure qu'un flux systolique relatif le volume diastolique de base étant inconnu, et le zéro du phénomène ne pouvant pas là même être déterminé.

Les variations de conductibilité d'électricité dans le corps humain ont été étudiées par KOEPPEN, HOLZER et POLZER.

Leurs expériences ont montré qu'il fallait éviter d'utiliser le courant continu. Ils effectuèrent dès lors leurs mesures avec un courant alternatif. Le courant actuellement utilisé est un courant de haute fréquence (30.000 hertz, intensité : 10 mA parfaitement insensible pour le malade).

Nous préférons employer un double pont de Lord KELVIN plutôt qu'un pont de Wheatstone et un système d'électrodes tétrapolaires (2, introductrices du courant haute fréquence - deux autres - exploratrices du phénomène -) de préférence à un système bipolaire à la fois émetteur et récepteur.

Mais l'utilisation d'un courant haute fréquence élevé d'au moins 35 kilocycles permet un meilleur emploi de ces deux électrodes seulement.

Les deux procédés fournissent, qualitativement par contre, des tracés de même morphologie.

Nous voudrions insister sur certains points techniques.

Les électrodes (l'électrode émettrice située en amont) sont en aluminium et ne gênent en rien la circulation.

Le dispositif est donc robuste, facile à déparasiter, transportable au lit du malade. Le courant alternatif utilisé permet d'éliminer les résistances cutanées.

La branche témoin se compose d'une résistance et d'une capacité variable.

En réglant la branche témoin on parvient à déterminer la résistance OHm du patient ainsi que la capacité. Il y a équilibre du pont lorsque la branche témoin présente la même capacité et la même résistance OHm que la branche patient, d'où la détermination de la résistance OHm chez le patient lui-même. Cette résistance OHm a valeur de diagnostic.

Ainsi pour une irrigation défectueuse elle s'accroît.

L'interprétation de sa valeur doit tenir compte d'éventuels facteurs extra-vasaux (amyotrophie ou hypertrophie, oedème).

En pratique, cette valeur nous sert beaucoup. En effet, avant même de commencer à enregistrer le tracé nous sommes renseigné sur l'existence d'un éventuel déséquilibre circulatoire entre les deux membres.

Le rhéogramme est étalonnable, nous étalonnons le plus souvent à 0,10 Hm soit 100 mOHm, mais pour de plus fortes ou de plus faibles amplitudes nous étalonnons à 0,5 OHm ou 0,05 OHm.

On peut ainsi chiffrer l'amplitude de l'onde pulsatile par une simple règle de trois.

La réalisation d'un bon tracé exige de la patience. Le malade est souvent inquiet devant la complexité du montage ; il doit donc être confortablement installé, étendu sur le lit d'examen, la tête à plat sans oreiller, parfaitement immobile de manière à obtenir un rythme respiratoire régulier, un rythme cardiaque régulier, un bon relâchement musculaire.

Il faut éviter le bruit, les allers et venues inutiles du personnel médical et para-médical, il ne faut pas remuer les fils, il ne faut pas laisser sécher la pâte des électrodes, il ne faut pas modifier en cours d'examen les repères anatomiques choisis. Si le malade est soumis à des examens rhéographiques successifs il faut bien entendu prendre les mêmes repères. Il faut s'assurer que les ponts ne sont pas inversés.

Si le montage est bien respecté, on peut lire de haut en bas :

- 1 - la dérivation D₂ de l'électrocardiogramme
- 2 - le pont de gauche
- 3 - le pont de droite.

Il faut taper avant le début du tracé, pendant le tracé (le top se plaçant à la fin de la phase descendante) s'assurer que les prises de terre sont convenablement placées, éteindre systématiquement l'appareil entre deux tracés, laisser suffisamment chauffer avant d'enregistrer, faire arrêter la respiration du malade au début de la prise.

Ainsi, au cours d'une matinée hospitalière nous réalisons en moyenne six tracés rhéographiques.

ETUDE DES COURBES

Elle doit être qualitative et quantitative.

Etude de la courbe primitive.

La courbe enregistrée présente :

- une phase ascendante

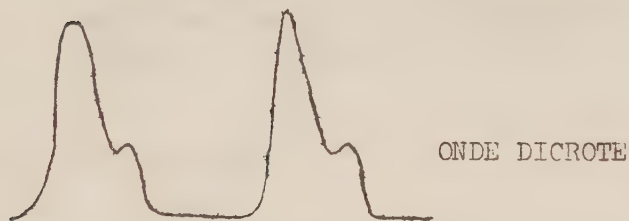
- un sommet
- une phase descendante,

et plus inconstamment une onde dite Dicrote s'inscrivant sur la phase descendante.

Nous nous attachons à l'étude de :

- 1 - l'amplitude de la phase ascendante,
- 2 - la durée de cette phase ascendante (le calcul en est simple : la vitesse de déroulement du papier étant de 25 mm. par seconde),
- 3 - la forme du sommet,
- 4 - l'aspect, la durée de l'onde descendante,
- 5 - la position, la forme, l'amplitude de l'onde Dicrote.

TRACE NORMAL :



Le tracé normal se caractérise par une amplitude élevée à vitesse moyenne, un sommet plutôt effilé, une onde Dicrote nette mais relativement faible, donc pas de perte de charge, élasticité correcte, résistance peu élevée (Docteur BATTINO).

Sur le plan de l'étude quantitative une indication particulièrement intéressante est celle de l'augmentation du volume sanguin qui fait suite à l'onde pulsatile en fonction du volume apporté dans la région située entre les deux électrodes.

Cette valeur que JANTSCH désigne sous le nom de Quotient Rhéographique s'obtient en divisant l'amplitude A exprimée en milli-Ohms par la résistance Ohmique R.

Les variations de la fréquence du pouls peuvent être exclues également grâce à une division par la durée de la période pulsatile T.

On obtient ainsi le volume pulsatile relatif.

Le volume pulsatile relatif donne la quantité de sang disponible au moment de l'amplitude "en pour mille" du volume de la partie du membre desservi.

Dans les cas normaux le volume pulsatile relatif est d'environ un pour mille, ce qui correspond à peu près au volume de sang propulsé par le coeur par unité de temps, par rapport au volume du corps.

Toutefois, en cas de dilatation on trouve également au niveau des extrémités des valeurs nettement plus élevées qui sont parfois de l'ordre de 3 à 5 pour mille.

$$\frac{5}{10.000} < N < \frac{50}{10.000}$$

En résumé :

$$PR = \frac{\text{hauteur de la courbe}}{\text{impulsion jaugeuse} \times \text{par résistance} \\ \text{ohmique} \times \text{par durée de la période}}$$

L'étude de la courbe dérivée :

Rappel théorique : on sait que la dérivée d'une fonction est la limite vers laquelle tend le rapport de l'accroissement que prend cette fonction à l'accroissement que prend cette variable lorsque ce dernier tend vers zéro.

$$\begin{aligned} \text{Dérivée} &= \text{limite de } \Delta y \text{ sur } \Delta x \text{ quand } \Delta x \text{ tend vers zéro} \\ &= Y' \end{aligned}$$

La dérivée permet d'étudier le sens de variation de la courbe rhéographique qui l'engendre.

La dérivée traduisant le taux de variation du phénomène fournit une information sur la vitesse de déroulement de ce phénomène.

Si le rhéogramme standard a une dérivée nulle le phénomène qu'il décrit est constant.

Si la dérivée est positive le phénomène est croissant.

Si la dérivée est négative le phénomène est décroissant.

Nous étudions plus particulièrement :

- 1 - l'angle de vidange qui nous renseigne sur les résistances périphériques et
- 2 - le coefficient de réflexion qui nous renseigne sur l'élasticité artérielle.

Coefficient de réflexion = rapport :

$$\frac{\text{amplitude de la 1re onde}}{\text{amplitude de la 2e onde}}$$

ou d'une manière plus générale :

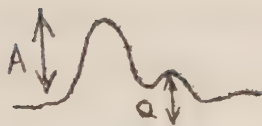
$$\frac{\text{amplitude d'une onde d'ordre}}{\text{amplitude de l'onde qui la suit}}$$

Ce coefficient est d'autant plus grand que l'artère est plus souple.

En effet, dans une artère souple l'amortissement est plus rapide.



ANGLE DE VIDANGE



COEFFICIENT DE REFLEXION $\frac{A}{a}$

ou $\frac{a}{a'}$

Intérêt de certaines épreuves particulières :

a - les épreuves posturales : comme leur nom l'indique ces épreuves consistent à faire jouer l'action de la pesanteur sur le débit artériel et surtout sur le retour veineux en modifiant la position du sujet.

L'épreuve dite en "vertical haut" consiste à élever le lit d'examen d'un angle d'environ 60°. Cette position gêne l'apport artériel mais surtout favorise la vidange veineuse.

Nous réalisons fréquemment cette épreuve qui nous renseigne sur les résistances veineuses périphériques. Comme nous le verrons plus loin, elles trouvent tout son intérêt dans le "syndrome post-phlébitique".

L'épreuve dite en "vertical-bas" est bien entendu basée sur le principe inverse. Augmenter les résistances veineuses périphériques en diminuant le débit veineux, faciliter l'apport artériel.

Sur le plan pratique, nous n'inclinons pas le lit mais nous demandons au malade de laisser prendre ses jambes.

Nous réalisons moins souvent cette épreuve, en effet les tracés sont plus parasités, longs à se stabiliser et d'interprétation souvent mal-aisée.

Par ailleurs, au cours des épreuves posturales nous avons noté des variations dans la forme, dans l'amplitude et dans la position de l'onde Dicrote, variations que nous expliquons aisément : l'onde Dicrote en effet, est d'autant plus basse et plus ample que l'artère est plus souple et nous savons qu'une artère est d'autant plus souple qu'elle est plus vide.

b - L'épreuve des contrepressions :

En rhéographie des causes différentes peuvent parfois donner des tracés assez semblables.

Ainsi, une perte de charge importante en rapport avec une sténose proximale ou une augmentation des résistances périphériques peuvent donner des tracés assez semblables.

Ce fait s'explique aisément puisque ces deux causes entraînent le même trouble de la dynamique artérielle.

"L'artère se remplit mal et se vide mal".

L'épreuve dite des contrepressions prend alors tout son intérêt.

Principe : cette épreuve consiste à appliquer en amont de l'électrode émettrice un brassard pneumatique qui est gonflé progressivement par intervalle

de 25 mm. Hg. jusqu'à une pression modifiant le tracé puis jusqu'à une pression faisant disparaître le tracé.

Nous notons les deux chiffres obtenus et nous étudions surtout la deuxième valeur.

Nous savons que la vitesse d'onde est donnée par la formule de FRANCK :

$$C = 0,357 \quad V \quad \sqrt{\frac{\Delta V}{\Delta P}}$$

Nous pouvons alors juger de la valeur ΔP .

ΔP rappelons le représente la variation de pression produite par l'arrivée du sang ventriculaire dans l'aorte, diminuée des pertes de charge successives au long du système vasculaire.

C'est donc en gros tout ce qui s'est passé en amont du segment exploré, ventricule gauche compris.

Par ailleurs, la perte de charge a été déjà souvent grossièrement appréciée par les artériographies (Dr. BATTINO, Dr. DI MARIA, Dr. LANG VORMUS).

Cette épreuve est de réalisation très rapide si l'on dispose d'un ou même deux brassards pneumatiques.

L'inconvénient de la méthode est d'être souvent mal supportée par le malade (notamment chez les artéristiques à un stade avancé) qui demande l'arrêt de l'épreuve avant que le chiffre final faisant disparaître le tracé n'ait pu être déterminé.

Nous verrons plus loin l'intérêt de cette épreuve dans la classification des atteintes artérielles (atteinte proximale, distale, proximale + distale).

Certains auteurs ont voulu utiliser cette méthode pour localiser une interruption de la circulation.

La région dans laquelle les mesures rhéographiques sont effectuées doit être située autant que possible à la périphérie et l'on détermine par le déplacement d'un garrot, l'endroit où le rhéogramme disparaît.

On ne trouve alors au-delà de l'interruption de la circulation par rapport au coeur, alors qu'en deça de ce point, il faut la totalité ou la quasi-totalité de la pression systolique pour faire disparaître la courbe.

On peut également procéder sans recourir à l'emploi d'un garrot, en modifiant la longueur de la région délimitée par les deux électrodes en déplaçant ces dernières.

En deça de l'interruption de la circulation on trouve souvent un rhéogramme d'amplitude relativement élevée, tandis qu'au-delà de cette interruption on n'obtient pas de courbe ou une courbe pratiquement nulle. (Dr. K. POLZER).

c - L'épreuve au chaud et au froid :

Principe : il est simple.

Comme son nom l'indique cette épreuve consiste à refroidir ou à réchauffer les segments de membre examinés en les plongeant dans l'eau chaude ou dans l'eau froide.

Cette épreuve tire tout son intérêt dans les syndromes vaso-moteurs des extrémités (syndrome ou maladie de Raynaud, érythromélgie).

En pratique, le diagnostic de maladie de Raynaud est déjà hautement suspecté par l'étude clinique, par le test d'Allen et par l'artériographie.

Nous savons que le rôle du froid est constant sinon indispensable dans l'apparition des crises vaso-motrices.

La rhéographie des extrémités va donc objectiver cette instabilité vaso-motrice apportant un argument diagnostique supplémentaire.

Pour les mêmes raisons nous comprenons l'intérêt de l'épreuve au chaud dans l'érythromélgie.

APPLICATIONS DE LA RHEOGRAPHIE EN PATHOLOGIE VASCULAIRE

A - EN PATHOLOGIE ARTERIELLE :

La rhéographie permet un diagnostic hémodynamique.

Elle permet de vérifier les conséquences hémodynamiques d'un obstacle d'amont ou d'aval par l'étude.

a - des pressions (épreuve des contrepressions)

b - par l'étude des résistances :

$$R = \frac{P}{Q} \quad (\text{LOI DE POISEUILLE}) \quad R = \frac{8 \, nL}{\pi \, r^4}$$

c - Par l'étude de la paroi artérielle.

L'augmentation de l'élasticité artérielle se traduisant :

- sur la courbe primitive par des modifications du sommet qui s'arrondit (la vitesse est faible), par des modifications de l'onde Dicrote ; dans sa position (elle s'abaisse), dans sa forme, dans son amplitude qui augmente (une artère est d'autant plus souple qu'elle est moins remplie : si le module d'élasticité augmente la vitesse circulatoire diminue),

- sur la dérivée augmentation du coefficient de réflexion.

A l'issue de ces examens, on peut donc confirmer un diagnostic de bloc d'amont ou d'aval, voire l'association des deux.

On peut également apprécier l'état de la circulation périphérique (évitant ainsi les pièges de la radiologie : en effet sur certains clichés artériographiques

des artères perméables peuvent ne pas être opacifiées, en raison d'une perte de charge trop importante.

On oppose ainsi les sténoses :

- avec résistances périphériques élevées
- avec résistances périphériques abaissées ou normales.

Etudions deux aspects rhéographiques :

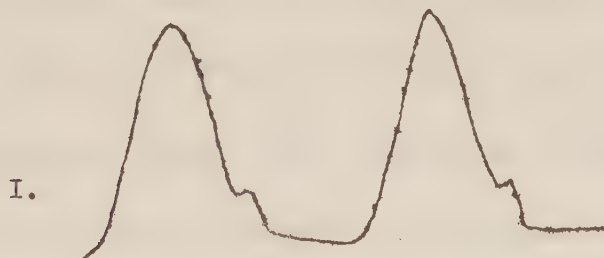
le premier cas très fréquemment observé est celui des hypertendus sans sténose artérielle. Ici la systole ventriculaire est vigoureuse, P est relativement élevé, la perte de charge est faible, les artères sont assez rigides.

Nous observons une courbe à montée rapide avec amplitude élevée et onde Dicrote peu marquée et près du sommet.

Dans le deuxième cas nous notons une amplitude diminuée mais notable, une vitesse faible, une onde Dicrote très marquée, et assez loin du sommet. Il y a alors deux possibilités :

- chute de pression en amont de l'enregistrement avec lit d'aval valable
- ou bien augmentation des résistances d'aval.

L'épreuve des contrepressions prend ici tout son intérêt en effet, un chiffre bas oriente nettement vers le diagnostic de sténose proximale.



Le troisième cas plus complexe associe une perte de charge proximale à une augmentation des résistances périphériques.

L'aspect observé est différent suivant l'importance des deux facteurs.

Le plus souvent on note une amplitude de l'onde ascendante assez faible, un ralentissement circulatoire portant sur les deux phases et une onde Dicrote peu marquée.

Sur le plan théorique, la rhéographie montre qu'à une diminution de pression et d'amplitude des ondes correspond une augmentation de l'élasticité artérielle par augmentation du module d'élasticité.

Or, la formule de FRANCK nous montre que si : $\frac{\Delta P}{\Delta V}$ (module d'élasticité) augmente, alors $\frac{\Delta V}{\Delta P}$ diminue, $\sqrt{\frac{\Delta V}{\Delta P}}$ diminue, donc C (vitesse d'onde) diminue.

$$C = 0,357 V \sqrt{\frac{\Delta V}{\Delta P}}$$

C = vitesse de l'onde en cm. par seconde.

V = volume en cm^3 soit l'état anatomique de l'artère.

V = variation de volume en cm^3 soit l'état fonctionnel artériel.

Nous comprenons d'après cette formule les variations de C.

Ainsi, si le calibre vasculaire est important, C est élevé.

C'est le cas pour les méga-artères.

Le rôle de l'élasticité artérielle est donc de retenir le sang.

C'est aussi de le relâcher progressivement donc de rendre continue la fonction circulatoire que le fonctionnement de la pompe cardiaque tendrait à rendre périodique. (Dr. BATTINO).

En résumé : en pathologie artérielle, la rhéographie permet de différencier les atteintes selon leurs conséquences sur la dynamique artérielle :

- lésions proximales avec perte de charge importante,

- lésions distales avec augmentation des résistances périphériques,
- lésions proximales et distales avec perte de charge et augmentation des résistances périphériques.

En pratique, les chirurgiens accordent une très grande importance à ces résistances périphériques puisque la sympathectomie opération de pratique courante a pour but de diminuer ces résistances périphériques quand elles sont anormalement élevées afin d'obtenir une meilleure injection du lit vasculaire et, en pratique, les chirurgiens n'hésitent pas à dialoguer avec les médecins pour l'interprétation des courbes afin de modifier parfois leur attitude chirurgicale.

S'appuyant ainsi sur une étude logique si approfondie de la dynamique circulatoire ils associent souvent sympathectomie et opération de reperméabilisation artérielle.

Dans d'autres cas même, qui sont loin d'être rares, leur acte chirurgical n'a pour but que de diminuer ces résistances périphériques.

Il en est ainsi pour le traitement de la maladie de Raynaud.

Etude d'un cas clinique : Monsieur ZU René 42 ans.

Histoire de la maladie : depuis 1964 crampes du mollet gauche.

Artériographies bilatérales des membres inférieurs :

- "lésions diffuses d'athéromatose au membre inférieur gauche,
- oblitération complète du tiers inférieur de la fémorale superficielle,
- la tibiale antérieure n'est plus opacifiée après la mi-jambe,
- au membre inférieur droit sténose limitée de la fémorale superficielle,
- au niveau du tiers moyen, tiers inférieur, phlébographie bi-latérale,
- aspect normal des troncs profonds,
- épreuve au bleu, résorption normale du colorant,
- épreuve d'hyperglycémie provoquée,
- flèche d'hyperglycémie 1,30 g.,
- aire d'hyperglycémie 0,15 cm².

Par ailleurs, le lipidogramme montre des perturbations avec augmentation des triglycérides (hyperlipémie de type C).

Le rhéogramme de gauche montre une onde ascendante assez haute avec un sommet arrondi, une onde Dicrote basse, ample, sur le différentiel un angle de

vidange augmenté, tous ces signes traduisant la perte de charge modérée en rapport avec l'atteinte de la fémorale superficielle.

Cet aspect concordant parfaitement avec la clinique.

Le malade ayant été considérablement amélioré par le traitement.

Sur le rhéogramme de droite on note :

- sur la courbe primitive, une onde ascendante nettement diminuée avec ralentissement circulatoire, absence d'onde Dicrote,
- sur la dérivée, diminution de l'amplitude.

En conclusion :

- bon régime circulatoire du membre inférieur gauche,
- déficit circulatoire encore considérable du membre inférieur droit.

B - EN PATHOLOGIE VEINEUSE

Rappel physiologique :

La circulation artérielle, capillaire, veineuse, constitue un système monté en séries.

Par conséquent, toute modification s'exerçant sur un des éléments de ce circuit provoque des modifications de la courbe rhéographique.

Toute modification des paramètres veineux va trouver sa traduction sur l'onde pulsatile artérielle comme l'ont montré les expériences des auteurs italiens.

- (COSENTINO, PRATESI, DEIDA, BRUNETTI, CARAMELLI).

Deux possibilités :

- augmentation des résistances veineuses périphériques,
- diminution des résistances veineuses.

La diminution se voit dans deux circonstances :

- en position couchée chez les variqueux,

- dans les syndromes post-trombotiques recanalisés et avalvulés.

Mais ces modifications augmentent en vertical-haut, disparaissent et au-delà en vertical-bas.

La rhéographie va donc mettre en évidence un bloc veineux, bloc veineux qui entraîne une augmentation des résistances périphériques.

La rhéographie pourra dire si le bloc est réductible ou non.

En pratique, nous réalisons très peu de rhéographies chez des patients porteurs de varices.

L'intérêt des tracés serait surtout physio-pathologique.

Il montrerait les conséquences d'une distension veineuse exagérée sur la dynamique artérielle.

Par contre, l'étude des tracés rhéographiques est primordiale chez les patients qui présentent et surtout qui ont présenté des thromboses veineuses profondes.

Nous savons qu'une thrombose veineuse même non traitée évolue vers la reperméabilisation.

C'est là un phénomène naturel mais cette reperméabilisation s'effectue d'une manière plus ou moins satisfaisante en fonction de la précocité du diagnostic, en fonction de la précocité du traitement, en fonction des doses d'héparine administrées (à ce sujet nous avons constaté que beaucoup de malades atteints de thromboses ne sont pas traités par l'héparine, mais simplement par les anti-vitamines K.

La rhéographie par les épreuves posturales renseigne sur la qualité de cette reperméabilisation.

En effet, en cas de thrombose veineuse bien recanalisée, lorsque le sujet est mis en vertical-bas, l'amplitude de la courbe primitive augmente car la vidange veineuse se fait mieux, les résistances périphériques diminuent.

Par contre, si le tracé ne se modifie pas, la thrombose veineuse est mal reperméabilisée, le tracé est dit "bloqué" l'on comprend aisément l'importance de tels renseignements pour le choix d'une attitude thérapeutique.

Etude d'un cas clinique :

Madame B... 39 ans vient consulter le 23 octobre 1970.

Histoire de la maladie :

- phlébite puerpérale à symptomatologie jambière gauche.

La malade n'a pas reçu d'héparine mais un traitement par les anti-vitamines K.

Actuellement la malade reçoit un traitement de phényl-indane-dione. Elle doit subir une intervention gynécologique.

Le problème est de savoir si son état circulatoire est suffisamment satisfaisant pour arrêter le traitement anti-coagulant.

L'impression clinique est bonne.

Une rhéographie est pratiquée.

On note une résistance ohmique plus basse du côté atteint, ce qui est normal puisque le côté atteint contient plus de sang, donc plus d'ions.

On note à gauche une légère augmentation des résistances périphériques en position horizontale.

L'aspect est bloqué en vertical-haut.

En raison de l'aspect clinique rassurant et de l'augmentation modérée des résistances périphériques on décide d'arrêter le traitement anti-coagulant.

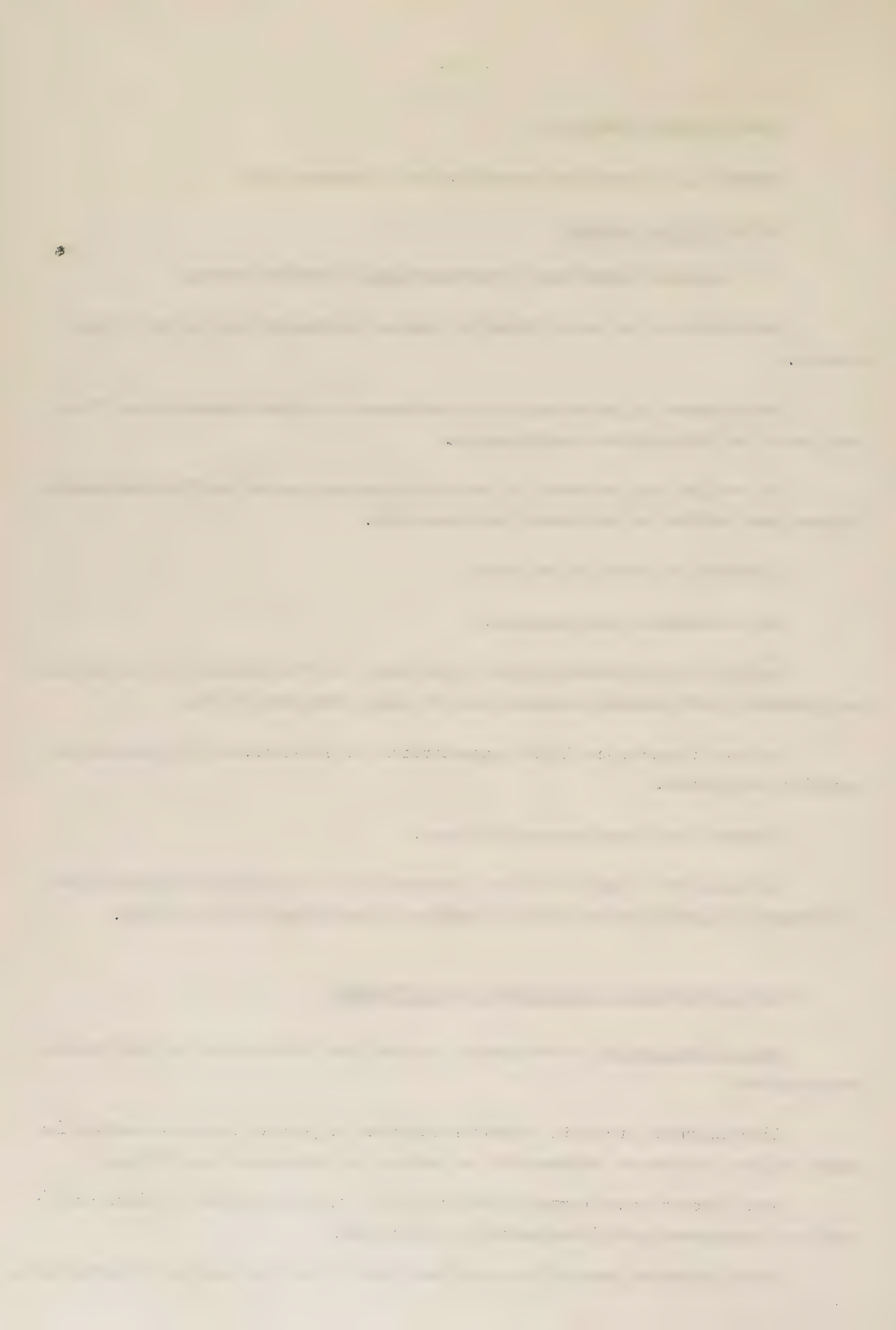
C - DANS LES TROUBLES VASO-MOTEURS DES EXTREMITES

Dans l'Acrocyanose la rhéographie apporte des éléments sur le plan physiopathologique.

L'acrocyanose en effet, affection répandue et gênante frappant surtout les jeunes filles timides et inhibées n'a pas encore une étiologie bien définie.

Nous pensons comme certains auteurs que le trouble initial se situe au niveau des anastomoses artério-veineuses de dérivation.

Cette hypothèse semble être confirmée par l'étude des courbes rhéographiques.



Etude d'un cas clinique

Mademoiselle G... 20 ans érythrocyanose des mains et des pieds avec oedème et hyper-sudation.

Une rhéographie est réalisée à l'avant-bras droit avec comme repère + 15 cm. à partir du poignet.

En position horizontale on note : une amplitude très importante de l'onde ascendante, un sommet plutôt effilé, une onde Dicrote très marquée, un retour lent à la ligne iso-électrique.

L'aspect se modifie peu en vertical-haut et en vertical-bas.

La résistance ohmique est égale à 190.

Cet aspect s'explique par une augmentation du module d'élasticité et par un ralentissement circulatoire dû à l'engorgement veineux.

Dans la maladie de Raynaud et le syndrome de Raynaud

Les aspects sont multiples.

Courbes à amplitude réduite.

Aspects variés du sommet et, souvent, le repérage chronologique (grâce à l'électrocardiogramme) est indispensable pour l'identification des accidents constitutifs.

Dans l'érythromélalgie, on note une amplitude remarquable de l'onde ascendante avec un aspect d'ensemble souvent triangulaire.

En conclusion :

L'aspect rhéographique des différents acrosyndromes vasculaires est fort variable.

L'intérêt des courbes n'est pas de nous donner un diagnostic mais de nous permettre une meilleure compréhension physio-pathologique.

Nous obtenons ainsi un tableau fidèle de l'état circulatoire propre à chaque cas particulier.

Ceci ne saurait nous surprendre. En effet, les syndromes purs sont assez rares et le plus souvent ils s'intriquent à différents degrés.

oOo

C O N C L U S I O N

La rhéographie n'a nullement la prétention de poser des diagnostics à elle seule.

En effet, l'onde pulsatile est un reflet très fidèle des conditions circulatoires.

Ces conditions sont emminemment variables, notamment en cas :

- d'immobilisation
- d'oedème
- d'amyotrophie.

C'est donc bien un mécanogramme que nous obtenons.

Bien sûr, en pathologie vasculaire nombreuses sont les méthodes qui se proposent d'étudier la circulation.

Ainsi, les renseignements apportés par :

- l'oscillographie
- la piezographie
- l'artério-piezographie

sont loin d'être négligeables.

Nous aimons du reste associer parfois ces différentes méthodes à la rhéographie.

Nous ne négligeons pas non plus l'étude des températures cutanées.

Mais la rhéographie a sur ces méthodes les avantages suivants :

1 - elle permet d'enregistrer un segment et non pas un point le problème de la situation du capteur ne se pose donc pas, (contrairement à la piezographie et notamment la piezographie carotidienne où la réalisation des tracés est souvent loin d'être commode). La piezographie rappelle le enregistrement des variations de pression qui, par l'intermédiaire d'un quartz sont transformées en variations de tension.

2 - Le dispositif rhéographique ne modifie en rien la circulation (contrairement à la sphygmographie classique et aux méthodes qui en découlent - oscillographie, oscillo-métrie - qui étudient un déplacement pariétal artériel sous une contre-pression donnée).

3 - C'est un examen électrique de réalisation rapide, 10 minutes environ, non-traumatisant et surtout étalonnable.

La rhéographie permet donc de faire progresser un diagnostic parfois hésitant.

Bien entendu, l'élaboration du diagnostic se fait surtout par l'étude clinique et l'étude radiologique qui occupe, rappelons-le, une place primordiale en pathologie vasculaire.

Nous n'avons nullement la prétention de poser un diagnostic à la simple lecture d'un tracé rhéographique.

L'intérêt essentiel de la rhéographie est de constituer un véritable mécanogramme.

La rhéographie a donc pour nous un intérêt sans cesse accru.

Dans le domaine médical :

- classification physio-pathologique des artérites,
- étude évolutive de la maladie artérielle,
- étude de l'action de certains médicaments sur la dynamique artérielle,
- meilleure compréhension de certains syndromes d'étiologie discutée.

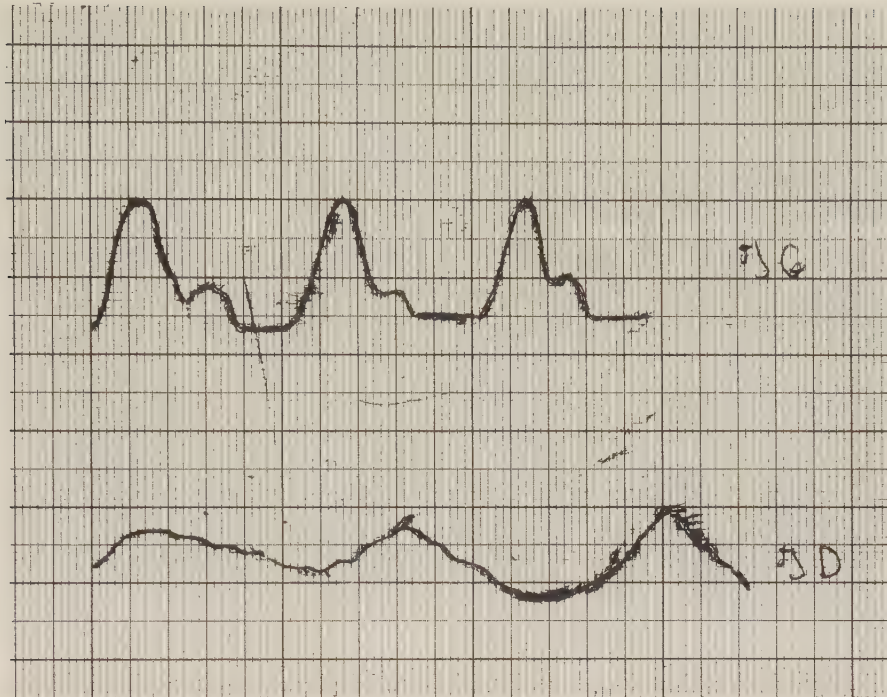
Dans le domaine chirurgical :

- argumentation pour des interventions plus logiques sur le plan physiologique,
- surveillance des opérés,
- dépistage précoce de certaines complications post-opératoires,
- meilleure compréhension de certaines aggravations dites paradoxales (sympathectomie).

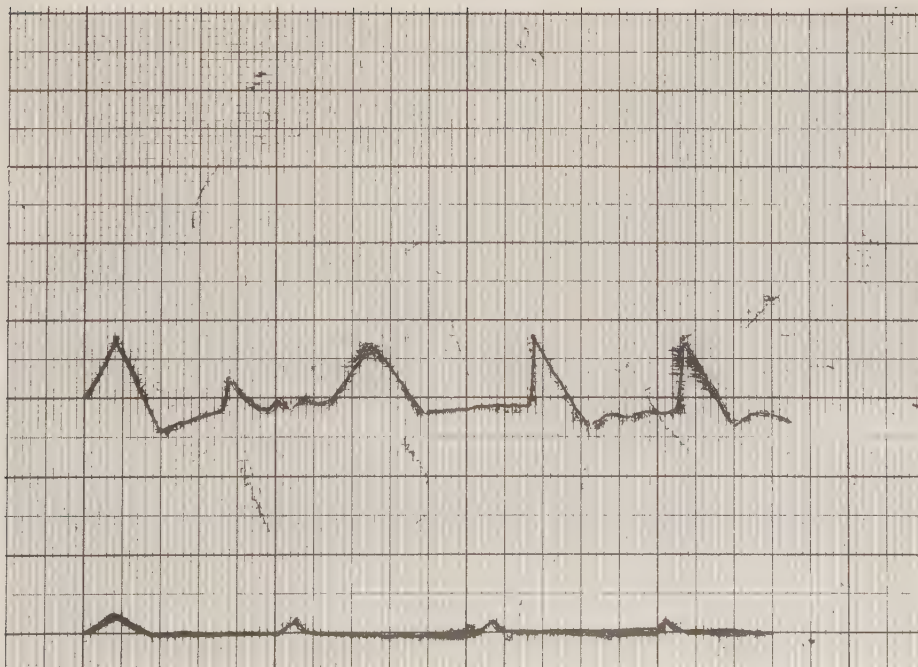
ooo

Mr. ZU.....

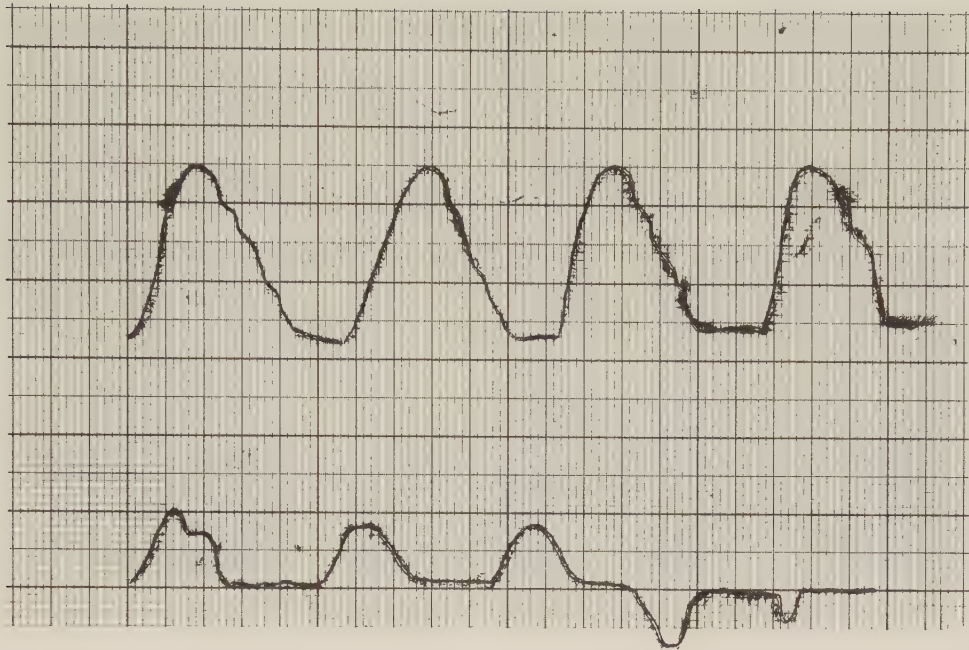
Mr. ZU..... 1 - Tracé horizontal - 2 - DD



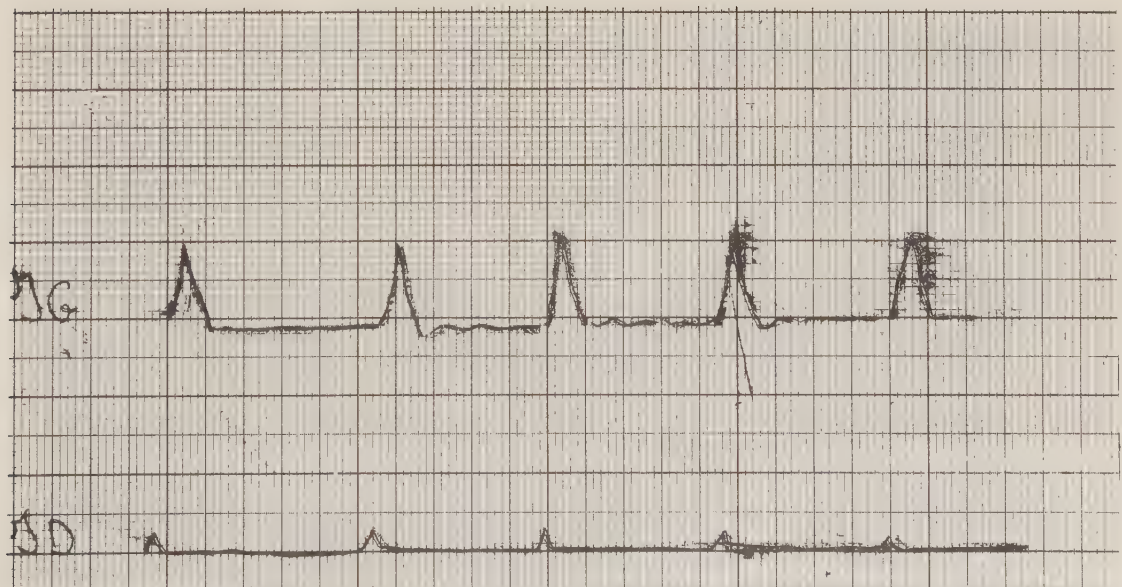
Différentiel horizontal



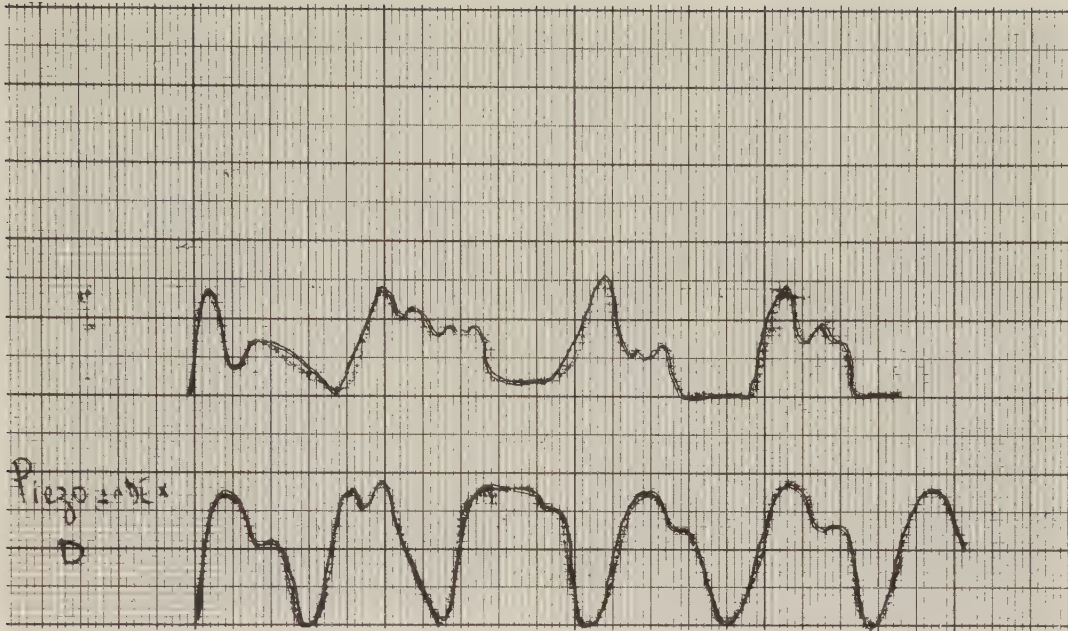
Mr. ZU... Vertical haut



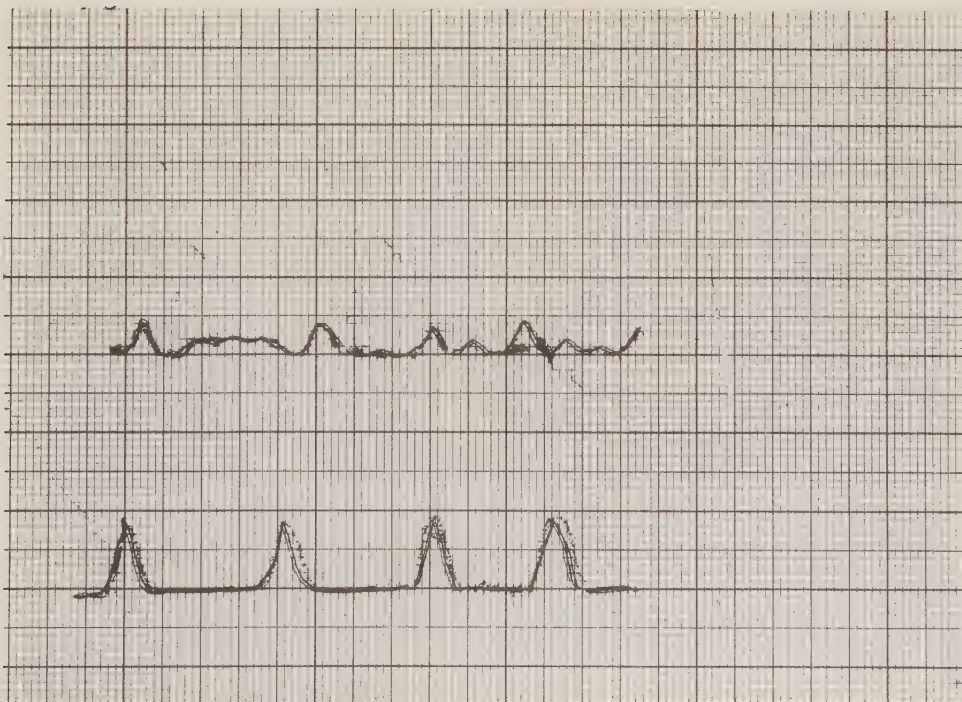
Mr. ZU... Différentiel vertical



Mr. Gl... AVBD



DD



Vu, le Président de Thèse :

Vu, le Doyen de la Faculté :

Professeur OLIVIER

Professeur HOUSSET

Vu et Permis d'Imprimer :

Le Président de l'Université de Paris VI

Professeur HERPIN

B I B L I O G R A P H I E

J. BATTINO, LANG VORMUS, DI MANIA. -

"Intérêt et limites de la rhéographie dans la chirurgie des artériopathies des membres".

K. POLZER. -

"Utilisation de la rhéographie dans le diagnostic des affections vasculaires".

P. DARDENNE, R. BARROUSSEL, L. DURAFOURC, J. MARCO. -

"Intérêt clinique de la dérivée première des courbes rhéographiques".

CULLIE MYRIAM. -

"Le pouls rhéographique aux extrémités".

M. JACQUET. -

"Moyens d'exploration du lit vasculaire terminal".

